

Comparaison de la structure des peuplements de poissons et des processus écologiques sous-jacents, entre les forêts de Cystoseires et des habitats structurellement moins complexes, dans l'infralittoral rocheux de Méditerranée nord-occidentale, par Pierre THIRIET (1).

Thèse de doctorat en Sciences de l'Environnement, Université Nice Sophia-Antipolis, 2014. 189 p., 44 Figs, 11 Tabs, 252 réfs.

Dans l'Infralittoral rocheux méditerranéen, les macrophytes du genre *Cystoseira* (Phaeophyceae) forment des habitats structurellement complexes, dénommés forêts à *Cystoseira*. A cause de multiples perturbations d'origine anthropique, ces forêts ont déjà disparu dans de nombreuses localités de mer Méditerranée et sont en train de régresser dans d'autres. Les forêts à *Cystoseira* ont été (sont) généralement remplacées par des habitats structurellement moins complexes de type brousse, gazon ou désert. Les conséquences de ces changements d'habitats sur la structure des peuplements de poissons restent fort méconnues.

Cette thèse a visé à comparer la structure des peuplements de poissons entre les forêts à *Cystoseira* et des habitats structurellement moins complexes, puis à identifier les processus écologiques sous-jacents aux patrons de distributions des poissons. Une attention particulière a été portée aux processus liés à deux hypothétiques fonctions écologiques de *Cystoseira* spp. : "formeur d'habitat" et "source basale de matière organique". Pour atteindre ces objectifs, plusieurs approches complémentaires ont été utilisées : inventaires *in situ* de macrophytes et de poissons, expériences de prédation et de sélection d'habitats en aquarium, analyses de compositions isotopiques et de contenus stomacaux.

La richesse spécifique et les densités de poissons crypto-benthiques (e.g. Blenniidae, Gobiidae, Scorpaenidae) et necto-benthiques (e.g. Labridae, Serranidae) étaient plus importantes dans les forêts à *Cystoseira* que dans les autres habitats structurellement moins complexes. Cela est expliqué, au moins en partie, par la fonction "formeur d'habitat" de *Cystoseira* spp. qui induit (1) une immigration nette des poissons dans les forêts due à leur préférence pour la grande complexité structurelle des forêts, et (2) une plus faible mortalité des poissons proies et prédateurs dans les forêts, due à une plus grande disponibilité en abris et en nourriture, respectivement. De plus, le réseau trophique de l'écosystème forêt à *Cystoseira* peut dépendre fortement de *Cystoseira* spp. en tant que source basale de matière organique. Toutefois, cela n'a pas pu être clairement démontré car les compositions isotopiques du carbone et de l'azote n'ont pas permis de distinguer les *Cystoseira* spp. de certaines autres sources potentielles telles que la matière organique particulaire.

Cette thèse montre que les *Cystoseira* spp. ont un rôle écosystémique crucial qui assure une grande diversité et de grandes densités de poissons, incluant notamment des espèces de poissons importantes socio-économiquement telles que les *Scorpaena* spp. et les *Serranus* spp. Ceci souligne donc la nécessité de mieux gérer les activités humaines perturbant *Cystoseira* spp.

Summary – Comparison of fish assemblage structure and underlying ecological processes, between *Cystoseira* forests and structurally less complex habitats of North-Western Mediterranean rocky subtidal.

In Mediterranean rocky subtidal, macrophytes belonging to the genus *Cystoseira* (Phaeophyceae) form structurally complex habitats, called *Cystoseira* forests. Due to the occurrence of multiple anthropogenic stressors, *Cystoseira* forests disappeared from numerous localities in the Mediterranean Sea and are deteriorating in other localities. *Cystoseira* forests are usually replaced by structurally less complex habitats such as shrublands, turfs and barren grounds. The consequences of such habitat shifts on fish assemblages are still poorly known.

This PhD project aimed at comparing fish assemblage structure between *Cystoseira* forests and structurally less complex habitats, and at investigating the ecological processes underlying fish distribution patterns. Special attention was paid to the processes related to two putative ecosystem functions of *Cystoseira* spp.: 'habitat-former' and 'basal source of organic material'. To achieve these goals, multiple complementary approaches were used: macrophytes and fish field surveys, habitat-choice and predation experiments in tanks, stable isotopes and stomach contents analyses.

Species richness and densities of both crypto-benthic fish (e.g. Blenniidae, Gobiidae, Scorpaenidae) and necto-benthic fish (e.g. Labridae, Serranidae) were higher in *Cystoseira* forests compared to structurally less complex habitats. This was, at least partially, explained by the function 'habitat former' of *Cystoseira* spp., which induces (1) net immigration of fish into forests due to their preference for the high structural complexity of forests, and (2) reduced mortality of both prey and predatory fish in forests, due to higher shelter and prey availability, respectively. Moreover, the *Cystoseira* forest food web may rely heavily on *Cystoseira* spp. as basal source of organic material. However, this was not clearly demonstrated since carbon and nitrogen isotopic compositions did not enable to distinguish *Cystoseira* spp. from some other possible sources such as particulate organic matter.

The present work highlights the crucial ecosystemic role of *Cystoseira* spp. supporting high fish diversity and density, including socio-economical important fish species such as *Scorpaena* spp. and *Serranus* spp. This stresses the need to better manage human activities impacting *Cystoseira* spp.

Key words. - Marine ecology - Habitat shift - Habitat structural complexity - Prey-predator relationships - Differential mortality - Habitat selection - Source of organic matter - Habitat former role - Shelter role - Trophic role..

* A pdf of this PhD thesis is available at: http://sfi.mnhn.fr/sfi/8.theses/8.theses.html

(1) Université Nice Sophia Antipolis - EA 4228 ECOMERS, Faculté des Sciences, Parc Valrose, 06108 Nice CEDEX 2, France. [pierre.d.thiriet@gmail.com]